

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-265422

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 6 K 7/10
19/00

G 0 6 K 7/10
19/00

P
X

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-68760

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月18日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 別所 吾朗

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

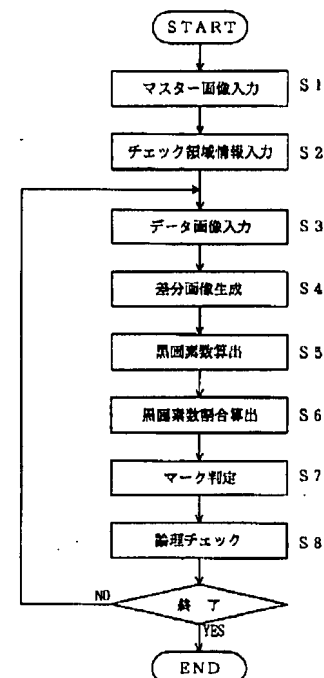
(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マーク認識方法及び装置並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 普通紙に選択項目を印刷し、選択項目を丸マークで囲ませたり選択項目の上にチェックマークを記入させるようなアンケート用紙などのマーク認識を可能にする。

【解決手段】 マーク未記入の書面の画像と、マーク記入済みの書面の画像とを入力し (S1, S3)、書面のチェック領域を指定し (S2)、入力された2つの画像の差分画像を生成し (S4)、チェック領域毎に差分画像上の黒画素数と黒画素割合を求める (S5, S6)。黒画素数と黒画素割合に基づいて、各チェック領域のマークの有無を判定する (S7)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マークが未記入の書面の画像を入力するステップと、マークが記入された書面の画像を入力するステップと、入力された2つの画像よりその差分画像を生成するステップと、書面のチェック領域を指定するステップと、指定された各チェック領域毎に、生成された差分画像上の黒画素数及び黒画素割合を測定するステップと、測定された黒画素数及び黒画素割合に基づいて各チェック領域におけるマークの有無を判定するステップとを有するマーク認識方法。

【請求項2】 請求項1記載のマーク認識方法において、マークの有無を判定するステップでは、黒画素数が第1の所定値以上であるとき、及び、黒画素数が第2の所定値以上でかつ黒画素割合が第3の所定値以上であるときに、マークが有ると判定することを特徴するマーク認識方法。

【請求項3】 マークの有無の判定結果に対して論理チェックを行うステップを有することを特徴とする請求項1又は2記載のマーク認識方法。

【請求項4】 マークが未記入の書面の画像を入力する手段と、マークが記入された書面の画像を入力する手段と、入力された2つの画像よりその差分画像を生成する手段と、書面のチェック領域を指定する手段と、指定された各チェック領域毎に、生成された差分画像上の黒画素数及び黒画素割合を測定する手段と、測定された黒画素数及び黒画素割合に基づいて各チェック領域でのマークの有無を判定する手段とを具備することを特徴とするマーク認識装置。

【請求項5】 マークの有無の判定結果に対して論理チェックを行う手段を有することを特徴とする請求項4記載のマーク認識装置。

【請求項6】 請求項1、2又は3記載のマーク認識方法の各ステップの処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されたことを特徴するコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マーク認識技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、マーク認識の分野では、OMRシートと呼ばれる特殊な用紙を用い、予め設定したマーク記入枠内に鉛筆などでチェックマークを記入させることが多い。このようなOMRシートのマーク認識装置では、一般に、OMRシートを光学的に読み取り、マーク記入枠内に一定の長さ及び太さの線分が検出されたときに、そのマーク記入枠にマークが記入されていると判定している。

【0003】また、通常のマーク記入枠とは別に参考用マーク記入欄をOMRシートの先頭に設け、記入者に複

数のマークを参考用マーク記入欄に記入させておき、マーク認識装置において、OMRシートの参考用記入欄に記入された線分の太さの平均 a と偏差 b を検出し、マーク記入枠内に検出された線分の太さ c が、 $c \geq a - b$ のときに、そのマーク記入枠にマークが記入されていると判定するマーク認識方法も提案されている（特開平6-333066号）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】例えば、商品や役務などに対する評価のアンケートをとる場合、マーク認識を利用できると、アンケート結果の集計などを効率的に行うことができる。しかし、OMRシートを用いてアンケート用紙を作成すると、かなりの費用と時間がかかるほか、限定されたチェック枠にマークを記入することが回答者にとって心理的障壁になりやすいという問題がある。

【0005】このような問題を避けるためには、普通紙に選択項目を印刷し、選択項目を丸マークで囲ませたり選択項目の上にチェックマークを付けさせる形式のアンケート用紙を使用するのが望ましい。しかし、このようなアンケート用紙では、記入されたマークが選択項目の印刷文字と重なったり、マークの記入位置や形状、大きさなどのばらつきが大きかったりするため、前述のようなOMRシート上のマーク記入枠内にマークが記入されることを前提とした従来のマーク認識技術では、正確なマーク認識を期待できない。

【0006】よって、本発明の目的は、普通紙に選択項目だけが印刷されたアンケート用紙のような書面に対するマーク認識に好適なマーク認識方法及び装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明のマーク認識方法においては、マークが未記入の書面の画像とマークが記入された書面の画像が入力され、入力された2つの画像よりその差分画像が生成され、また、書面のチェック領域が指定される。チェック領域とは、普通紙のアンケート用紙における選択項目を囲む範囲のような、マークが記入される可能性のある領域であり、OMRシートのマーク記入枠のような限定された領域のことではない。そして、指定された各チェック領域毎に、生成された差分画像上の黒画素数及び黒画素割合が測定され、測定された黒画素数及び黒画素割合に基づいて各チェック領域におけるマークの有無が判定される。例えば、黒画素数が第1の所定数以上であるとき、及び、黒画素数が第2の所定数以上でかつ黒画素割合が第3の所定割合以上であるときに、マークが有ると判定される。また、択一的にマーク記入がなされる場合の重複したマーク記入に対処するため、マーク有無判定の結果に対し論理チェックが行われる。

【0008】また、本発明のマーク認識装置は、マーク

が未記入の書面の画像を入力する手段、マークが記入された書面の画像を入力する手段、入力された2つの画像よりその差分画像を生成する手段、書面のチェック領域を指定する手段、指定された各チェック領域毎に、生成された差分画像上の黒画素数及び黒画素割合を測定する手段と、測定された黒画素数及び黒画素割合に基づいて各チェック領域でのマークの有無を判定する手段、さらには、マークの有無の判定結果に対して論理チェックを行う手段を具備する構成とされる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明のマーク認識方法及び装置の一実施形態として、コンピュータを利用するマーク認識システムを説明する。このマーク認識システムのマーク認識処理の流れを図1に、機能的ブロック構成を図2に、またハードウェア構成を図3にそれぞれ示す。なお、本発明のマーク認識装置は文字認識装置や複写機などの他の情報処理機器に組み込むことも可能である。

【0010】図3に示すハードウェア構成はコンピュータとして一般的なものである。図3において、50はCPU、51はCPU50のワークエリア、プログラムやデータの記憶域として利用されるRAM、52はハードディスク装置、53はディスプレイ装置、54はマウスなどのポインティングデバイスやキーボードなどの入力装置、55はイメージスキャナ、56はフロッピーディスクやCD-ROMなどの可搬記録媒体の読み書きのためのドライブであり、これら各要素はシステムバス58を介して相互に接続される。

【0011】このコンピュータのハードウェア上で、図1に示すステップS1～S9からなるマーク認識処理手順を実行させるための（あるいは図2に示す機能ブロック20～26の機能を実現させるための）マーク認識処理プログラム60はRAM60に置かれ、CPU50によって実行される。マーク認識処理プログラム60は、例えば可搬記録媒体57よりドライブ56によって読み込まれてRAM51に直接的にロードされ、あるいはハードディスク装置52に一旦格納され、実行時にハードディスク装置52よりRAM51にロードされる。図2中の各種メモリ30～36としてRAM51の特定の領域62～68が割り当てられる。RAM51には、オペレーティングシステムなどの制御プログラムなどもハードディスク装置52よりロードされる。

【0012】以下、図3を必要に応じて参照し、主として図1及び図2を参照しながらマーク認識システムの処理内容及び構成を説明する。

【0013】ステップS1において、2値画像入力部20は、マーク認識の対象となる書面のマスター画像（マークが未記入の書面の2値画像）を入力し、それをマスターイメージメモリ30に格納する。具体的には、例えば、イメージスキャナ55によってマーク未記入の書面

を読み取り、読み取った画像をマスターイメージメモリ30に格納するか、あるいは、予め読み取られてハードディスク装置52に格納されていたマスター画像をマスターイメージメモリ30に読み込む。図4において、100はマスター画像の一例である。

【0014】次にステップS2において、領域指定部21は書面のチェック領域を指定する情報を入力し、そのチェック領域情報を領域情報メモリ32に格納する。ここで、チェック領域とは、マークが記入される可能性のある領域、換言すればマークの有無を調べる領域であり、例えば選択項目を丸印で囲むようなアンケート用紙の場合、個々の選択項目を囲む領域、あるいは選択項目の一部を囲む領域である。図4のマスター画像100では、例えば破線で示した領域がチェック領域として指定される。このチェック領域の指定は、例えばマスター画像をディスプレイ装置53の画面に表示させ、入力装置54のマウスなどを操作して画面上でチェック領域のコーナー位置を指示するような方法で行うことができる。また、既に処理したことのある書面と同じ種類の書面を扱う場合で、そのチェック領域の情報が例えばファイルとしてハードディスク装置52に保存されている場合には、書面の種類を指定し、そのチェック領域情報を領域情報メモリ32に読み込むことによって、チェック領域指定を行うこともできる。

【0015】次のステップS3において、2値画像入力部20により、同じ種類の書面のデータ画像（マークが記入済みの書面の2値画像）を入力しデータイメージメモリ31に格納する。具体的には、例えば、イメージスキャナ55によってマークが記入された書面を読み取り、読み取った画像をデータイメージメモリ31に格納するか、あるいは、予め読み取られてハードディスク装置52に格納されているデータ画像をデータイメージメモリ31に読み込む。図4において、101はデータ画像の一例である。データ画像101は、選択項目「2. まあまあ良い」の部分にマークMが記入されていること以外は、マスター画像100と同じ画像である。

【0016】次のステップS4において、差分画像生成部22は、マスターイメージメモリ30上のマスター画像とデータイメージメモリ31上のデータ画像とから、その差分画像を生成し、それを差分イメージメモリ33に格納する。具体的には、例えば、マスター画像とデータ画像の位置ずれを修正したうえで両画像の排他的論理和をとることにより差分画像を生成する。図4において、102はマスター画像100とデータ画像101の差分画像であり、書面に記入されたマークMだけが抽出されたことが分かる。なお、差分画像102中の破線で示された領域はチェック領域c1～c5を表すが、差分画像中に実際に存在するものではない。また、画像の位置ずれ修正の誤差や書面の汚れなどに起因する黒画素（ノイズ）が差分画像に含まれる可能性がある。

5

【0017】次のステップS5において、黒画素数計数部23により、差分画像と領域情報を参照し、各チェック領域毎に差分画像上の黒画素数を計数し、求めた黒画素数を黒画素数メモリ34に格納する。次のステップS6において、黒画素割合計算部24によって、領域情報と黒画素数を参照し、領域情報に基づいて各チェック領域の面積（総画素数）を計算し、各チェック領域の面積で黒画素数を割り算することにより各チェック領域の黒画素割合を求め、求めた黒画素割合を黒画素割合メモリ35に格納する。

【0018】次のステップS7において、マーク判定部25により、黒画素割合及び黒画素数を参照し、各チェック領域毎にマークの有無を判定し、その結果をマーク判定結果メモリ36に格納する。この判定のルールは、例えば、「黒画素割合が所定値Th1以上である」、あるいは、「黒画素数が所定値Th2以上で、かつ、黒画素割合が所定値Th3以上である」ときにマーク有りとして判定するものである。上記所定値は、チェック領域の大きさ、マーク記入に用いる筆記具の種類（マーク記入線の太さなどに関係する）などに依存するが、一例を挙げれば、Th1=3%、Th2=10、Th3=1%に選ばれる。このような黒画素数及び黒画素割合を用いるマーク判定方法によれば、記入されたマークの長さ・太さ・形状のばらつき、マークと印刷文字との交差、差分画像に含まれるノイズなどの影響を受けにくいマーク有無判定が可能である。このようにして、図4の差分画像102では、チェック領域c2のみがマーク記入有りとして判定される。

【0019】次のステップS8は、択一的にマークが記入される書面を対象とする場合、あるいは、択一的にマークが記入されるチェック領域が含まれる書面を対象とする場合にのみ必要なステップである。例えば、図4に示した書面の例では、5つのチェック領域中の1つにのみマークが記入される例であるから、このステップS8が必要となる。このステップS8においては、論理チェック部26でマーク判定結果を参照し、択一的にマークが記入されるべき複数のチェック領域中の2つ以上がマーク有りとして判定されている場合には、論理エラーと判断する。論理エラーと判断した場合、例えば、マーク有りと判定された2つ以上のチェック領域の黒画素数を相互比較し、黒画素数が最大のチェック領域だけをマーク有りとするようにマーク判定結果を修正し、あるいは、その帳票のマーク判定結果全て、あるいは論理エラーに関連した特定のチェック領域に関するマーク判定結果を無効とする処理を行う。ある選択項目に鉛筆でマークを付けたが、それを消しゴムで消して別の選択項目にマークを付けなおしたが、先に記入したマークの消し方が不十分であると、そのマークも有効なものとして認識されることがあり得る。このような場合、不十分に消したマークの黒画素数は後で付けたマークの黒画素数より少ない可能性が高いので、上に述べたようなマーク認識結果の

6

修正処理が有効な場合が多い。

【0020】同種類の帳票のマーク認識を連続的に行う場合、ステップS1～ステップS8の処理が繰り返し実行され、次に処理すべき帳票がなくなった段階でマーク認識処理が終了し、各帳票に対するマーク認識結果がマーク判定結果メモリ36に得られる。

【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、普通紙に選択項目を印刷し、選択項目を囲むマークを記入させたり選択項目の上にチェックマークを記入させるアンケート用紙など、さまざまなフォーマットの書面に対するマーク認識が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の処理フローを示すフローチャートである。

【図2】本発明の一実施形態の機能的ブロック構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態のハードウェア構成を示すブロック図である。

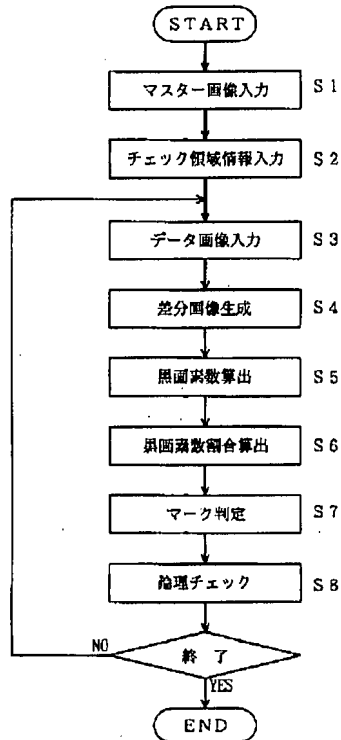
【図4】マスター画像、データ画像及び差分画像の例を示す図である。

【符号の説明】

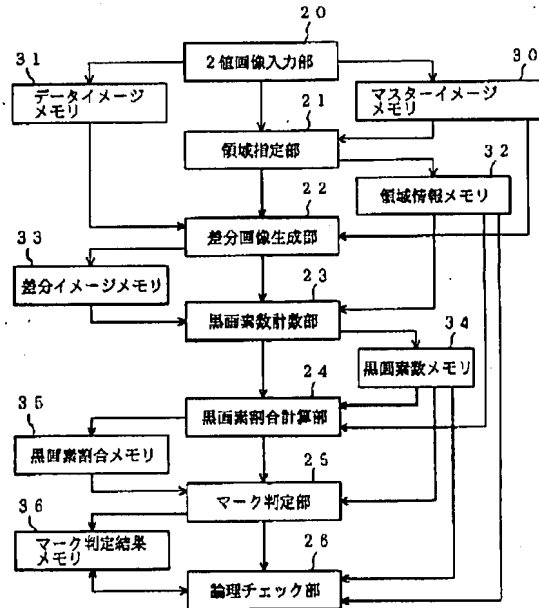
- 20 2値画像入力部
- 21 領域指定部
- 22 差分画像生成部
- 23 黒画素数計数部
- 24 黒画素割合計算部
- 25 マーク判定部
- 26 論理チェック部
- 30 マスターイメージメモリ
- 31 データイメージメモリ
- 32 領域情報メモリ
- 33 差分イメージメモリ
- 34 黒画素数メモリ
- 35 黒画素割合メモリ
- 36 マーク判定結果メモリ
- 50 CPU
- 51 RAM
- 52 ハードディスク装置
- 53 ディスプレイ装置
- 54 入力装置
- 55 イメージスキャナ
- 56 ドライブ
- 57 可搬記録媒体
- 58 システムバス
- 60 マーク認識処理プログラム
- 100 マスター画像
- 101 データ画像
- 102 差分画像
- 50 M 記入されたマーク

c1~c5 チェック領域

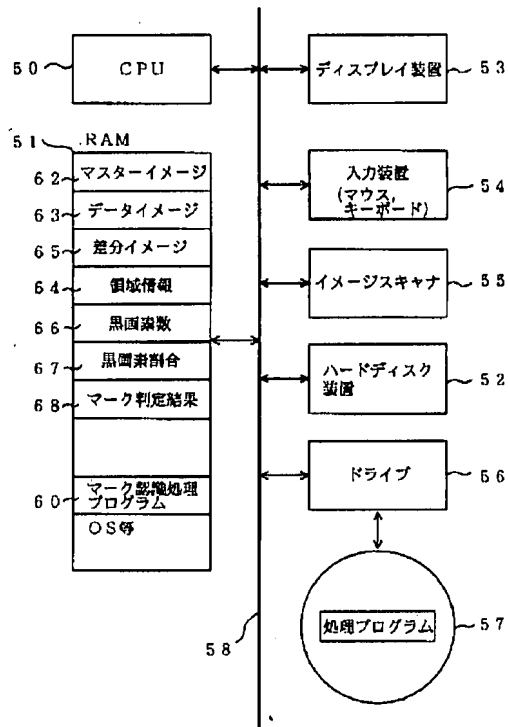
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

Figure 4 illustrates three questionnaires (100, 101, 102) used for a survey.

Questionnaire 100: The title is "質問票" (Questionnaire). The question is "この講習を受講された感想は?" (How do you feel about attending this course?). The response options are: 1. とても良い (Very good), 2. まあまあ良い (Fairly good), 3. 普通 (Average), 4. あまり良くない (Not very good), 5. とても悪い (Very bad). A legend indicates that the dashed box represents the "チェック欄" (Check box).

Questionnaire 101: The title is "質問票" (Questionnaire). The question is "この講習を受講された感想は?" (How do you feel about attending this course?). The response options are: 1. とても良い (Very good), 2. まあまあ良い (Fairly good), 3. 普通 (Average), 4. あまり良くない (Not very good), 5. とても悪い (Very bad). A selection mark (M) is shown next to option 2.

Questionnaire 102: The response options are: 1. とても良い (Very good), 2. まあまあ良い (Fairly good), 3. 普通 (Average), 4. あまり良くない (Not very good), 5. とても悪い (Very bad). A selection mark (C) is shown next to option 2. The options are labeled a1 through a5.